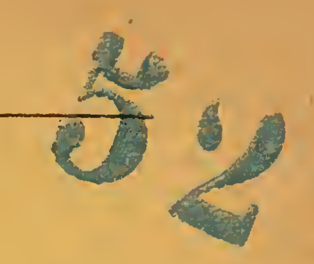
15

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS



Année 1906 — **THÈSE** N° —

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

Présentée et soutenue le Mercredi 28 Novembre 1906, à 1 heure
devant la Faculté de Médecine de l'Université de Paris

PAR

FRANCISQUE JANIN
Né à Aix-les-Bains (Savoie), le 13 avril 1879.

RECHERCHES SUR LA SARCOSPORIDIE DU MOUTON

Sarcocystis tenella (RAILLIET, 1886)

Président : M. RAPHAËL BLANCHARD, Professeur

Juges : MM. BRISSAUD, Professeur
CLAUDE et LEGRY, Agrégés

Le Candidat répondra en outre aux questions qui lui seront faites sur les diverses parties de l'enseignement médical

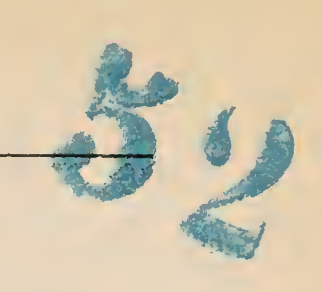
PARIS
ASSELIN ET HOUZEAU
LIBRAIRES DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE
PLACE DE L'ÉCOLE-DE-MÉDECINE
1906

THÈSE

POUR LE

DOCTORAT EN MÉDECINE

FACULTÉ DE MÉDECINE DE PARIS



Année 1906 — N° —

THÈSE

POUR

LE DOCTORAT EN MÉDECINE

Présentée et soutenue le Mercredi 28 Novembre 1906, à 1 heure

devant la Faculté de Médecine de l'Université de Paris

PAR

FRANCISQUE JANIN

Né à Aix-les-Bains (Savoie), le 13 avril 1879.

RECHERCHES
SUR LA SARCOSPORIDIE DU MOUTON

Sarcocystis tenella (Railliet, 1886)

Président : M. Raphaël BLANCHARD, Professeur

Juges : MM. BRISSAUD, Professeur
CLAUDE et LEGRY, Agrégés

Le Candidat répondra en outre aux questions qui lui seront faites sur les diverses parties de l'enseignement médical

PARIS

ASSELIN ET HOUZEAU

LIBRAIRES DE LA FACULTÉ DE MÉDECINE

PLACE DE L'ÉCOLE-DE-MÉDECINE

1906

A MON PRÉSIDENT DE THÈSE

M. LE PROFESSEUR R. BLANCHARD

Professeur d'histoire naturelle médicale à la Faculté de Médecine de Paris
Membre de l'Académie de Médecine
Secrétaire général honoraire de la Société Zoologique de France
Ancien président de la Société française d'histoire de la Médecine
Chevalier de la Légion d'Honneur

A LA MÉMOIRE DE MES PARENTS

DE MON FRÈRE

A MES SŒURS

A M. CLAUDIUS REBAUDET

RECHERCHES

SUR

LA SARCOSPORIDIE DU MOUTON

Sarcocystis tenella (Railliet, 1886)

INTRODUCTION

Peu de Protozoaires sont aussi répandus dans la nature que les *Sarcosporidies* et, pourtant, peu sont moins connus. Parasites des muscles striés et du tissu conjonctif des vertébrés à sang chaud, sauf quelques rares exceptions Gecko, Lézard, on les trouve chez les mammifères y compris l'espèce humaine : le Mouton, le Porc, le Cheval, le Bœuf, le Cerf, le Singe, le Lapin, le Kangouroo, le Phoque, le Chien, le Chat, la Souris, le Rat ; chez les Oiseaux : la Poule, le Canard, le Merle, le Corbeau, la Pie ; en outre Pfeiffer en a cité chez la Tortue et le Barbeau, Henneguy chez la Crevette. L'obscurité qui les entoure ne tient certes pas au manque d'effort des naturalistes, car, depuis leur découverte, bon nombre de travaux importants ont paru sur ces intéressants parasites et les noms de Virchow, Leuckart, Pfeiffer, Bertram, Balbiani, Laveran et Mesnil, Blanchard, suffiraient à montrer l'intérêt et la difficulté des recherches ; mais l'expérimentation a de tout temps dérouté les zoologistes ; l'impossibilité d'infester nos animaux de laboratoire, d'isoler et de cultiver les Sarcosporidies a toujours été l'écueil contre lequel se sont heurtés leurs efforts continus et, sauf les principaux caractères morphologiques, quelques points de la physiologie et de l'évolution, le mode de propagation de ces sporozoaires nous est totalement inconnu.

Désignées indifféremment sous les noms de *psorospernies utriculiformes* ou *utriculaires, tubes psorospermiques, tùbes ou utricules de Miescher ou de Rainey*, placées tour à tour dans le règne végétal et le règne animal, les Sarcosporidies furent classées dans le cadre zoologique par Balbiani en 1884; le savant professeur du collège de France montra leurs affinités avec les Sporozoaires et les rangea définitivement à côté des Grégarines et des Coccidies; pour rappeler leur habitat intramusculaire, considéré par lui comme exclusif, il préféra l'appellation de Sarcosporidies à celle, moins exacte, de psorospermies utriculiformes; la plupart de ces parasites, en effet, ne revêtant pas la forme de gourdes mais plutôt de tubes excessivement allongés.

Depuis, nombre d'auteurs ont repris la question, enrichi le groupe d'espèces nouvelles et décrit quelques-uns des stades d'évolution de ces espèces. Notre maître, le professeur Blanchard, ayant trouvé des Sarcosporidies dans la sous-muqueuse du gros intestin d'un Kangouroo des rochers, mort au jardin d'acclimatation, a tenté l'essai d'une classification de ces animaux qu'il différencie suivant leur habitat et la structure intime de leur membrane.

CLASSE DES SPOROZOAIRES

Ordre des Sarcosporidies.

I. Fam. *Miescheridae* siégeant dans les muscles striés. Membrane d'enveloppe	Mince anhiste — 1. Genus *Miescheria*. Épaissie, traversée de fines canalicules — 2. Genus *Sarcocystis*.
II. Fam. *Balbianidae* siégeant dans le tissu conjonctif. Membrane d'enveloppe mine et anhiste. . .	1. Genus *Balbiania*.

Il ne nous appartient nullement ici de juger d'un essai de différenciation qui a déjà trop souvent subi la critique; qu'il nous suffise de dire qu'il est rationnel de l'accepter dans ses grandes lignes, les préparations que notre maître a bien voulu nous faire examiner, nous ayant fortement établi dans cette conviction. Les Sarcosporidies peuvent très bien siéger primitivement dans le tissu conjonctif, nous en aurons d'ailleurs une preuve indiscutable dans un cas de psorospermose de l'Homme. Comme le dit R. Blan-

chard lui-même, « cette classification peut paraître prématurée en raison des connaissances incomplètes que nous avons de ces Sporozoaires »; ne lui demandons donc que ce qu'elle peut réellement nous donner, un moyen de se reconnaître et c'est tout. Lorsqu'on aura trouvé des caractères distinctifs plus constants que le siège, il sera temps d'en substituer une plus conforme aux idées et aux découvertes nouvelles.

M. le professeur R. Blanchard nous a inspiré le sujet que nous traitons aujourd'hui. Il nous a accordé la faveur de travailler dans son laboratoire et de suivre son enseignement si précis et si clair. Nous lui sommes redevable de l'intérêt que nous prenons chaque jour aux études parasitologiques et de nous avoir éclairé la route, nous le remerçions sincèrement. Il nous a toujours honoré d'une attention particulière et nous fait encore aujourd'hui l'honneur d'accepter la présidence de notre thèse; qu'il veuille bien accepter le témoignage de notre inaltérable reconnaissance.

Qu'il nous soit permis d'adresser aussi nos vifs remerciements à MM. les docteurs Brumpt et Langeron, préparateurs au laboratoire, qui nous ont toujours encouragé dans notre tâche et guidé de leurs conseils.

CHAPITRE I

Historique.

En 1843, le professeur F. Miescher, de Bâle, en pratiquant l'autopsie d'une Souris, rencontra dans les muscles de cette dernière, dont l'aspect blanchâtre et strié avait tout d'abord fixé son attention, des sortes de tubes allongés dans le sens des fibres et dont l'épaisseur était 4 à 6 fois plus considérable que les faisceaux primitifs, les dimensions variant de 44 à 208 μ. Le tissu musculaire du tronc, des membres, de la tête, du diaphragme présentait cette anomalie, le reste était indemne.

Ces tubes étaient bourrés de petits corps arrondis, réniformes ou allongés, d'une longueur de 9 a 14 μ et d'une largeur de 3,7 μ à 6,4 μ.

C'était la première observation de Sarcosporidies. Mais Miescher ne sut se prononcer sur la véritable nature de ces kystes particuliers qu'il interpréta comme un état pathologique, tout en faisant une certaine réserve sur leur nature parasitaire.

The Von Hessling, trois ans plus tard, trouva des formations semblables dans le cœur d'un Mouton et reconnut leur analogie avec celles décrites par Miescher.

Ces corps pouvaient être facilement isolés de leur gaine ; ils présentaient une membrane transparente, anhiste, épaisse de 1,25 μ à 6,35 μ et un contenu variable d'aspect : libre à l'intérieur des jeunes kystes, condensé en amas séparés par une enveloppe à peine appréciable, dans les vieux. Leur forme était arrondie ou allongée, le diamètre variant de 0, 25 mm. à 0, 167 mm, la longueur de 0, 312 mm. à 0, 420 mm. Les corpuscules qu'ils renfermaient,

arrondis, plus souvent ovales, réniformes ou en croissants avaient 10 à 12 μ de long et 4 à 6 μ de large en moyenne. Le professeur Leuckart retrouve chez le Porc et aussi chez le Mouton, 2 fois sur 4, des productions que Rainey avait prises, chez le Porc, pour les phases de développement du *Cysticercus cellulosae*. Il remarqua, comme lui, de fins bâtonnets implantés à la surface de la membrane qui paraissait traversée de fins canalicules poreux. Leuckart considéra le premier de ces états comme dérivant du second, par suite d'une désagrégation de la cuticule, comme cela se voit pour le plateau des cellules épithéliales de l'intestin.

Krause observa des tubes psorospermiques chez la plupart des animaux domestiques, Bœuf, Veau, Porc, Mouton et souvent dans les muscles de l'œil ; il n'émet aucun doute sur leur ressemblance avec les Psorospermies de Von Hessling.

Winckler, vétérinaire départemental de Marienwerder, fut le témoin d'une véritable épidémie de mort subite chez un grand nombre de Moutons ; à l'autopsie, il remarqua sur le trajet de l'œsophage des kystes nodulaires dont la nature lui était inconnue. Ces nodules, renfermés dans la couche musculaire de l'œsophage, avaient un aspect jaunâtre et faisaient saillie à l'extérieur dans le tissu conjonctif ambiant. Si on les ouvrait, il s'en écoulait un liquide lactopurulent ; examiné au microscope, ce dernier laissait voir une infinité de corpuscules réniformes dans une masse plus cohérente, transparente et tremblotante. En certains points, ces kystes étaient accumulés en si grande quantité que le tissu musculaire ne présentait pas la moindre fibre saine.

Cobbold fit les mêmes observations chez le Bœuf et le Mouton, mais il remarqua la segmentation des tubes en des sortes de cellules dont le contenu est formé de *pseudo-navicelles* mesurant 12 μ : les unes arrondies, les autres ovales, plusieurs incurvées et fusiformes, d'autres à pointe mousse à leurs extrémités, la plupart réniformes. Il compta 1000 tubes par once de cœur de Mouton.

Carl Dammam, professeur de médecine vétérinaire à l'académie de Proskau, eut l'occasion d'observer chez une Brebis âgée de 9 ans des tubes psorospermiques qui avaient déterminé la mort de l'animal. Les nodules amassés, le long de l'œsophage, se rencontraient nombreux dans les parois du pharynx et à la base de la langue ;

la muqueuse, indemne, présentait en certains points de l'infiltration et de la rougeur.

Il décela, en outre, au microscope, dans la plupart des fibres musculaires, la présence de tubes semblables : certaines en ébergeaient deux et même trois juxtaposés. Ces différentes constatations furent faites non seulement dans les muscles de l'œsophage mais aussi dans ceux de l'abdomen et du cou.

Dammam explique la mort de la Brebis par l'œdème de la glotte consécutif à l'irritation et à l'inflammation du pharynx causées par la présence des nodules parasitaires. Il pense que la mort subite des Moutons de Winckler ne doit pas être attribuée à d'autre cause.

Zürn a vu plusieurs Moutons pris d'accès épileptiformes et mourir ; des tubes psorospermiques dont la taille variait de celle d'un grain de mil à celle d'une fève, se trouvaient nombreux dans la langue, les muscles du pharynx, du larynx, du cou, des joues, des lombes, du ventre et des cuisses. Cet auteur considère ces parasites comme des végétaux voisins des Chitridinées.

C'est non seulement chez le Bœuf, mais aussi chez le Mouton, que Beale a observé des tubes de Miescher, très souvent chez des animaux bien portants. Dans les figures qu'il donne de ces productions, il les représente tantôt avec une membrane striée, tantôt couvertes de prolongements fins.

La plupart de ces observations se rapportent à des kystes situés sur le trajet de l'œsophage et ne mentionnent que par hasard la présence de ces parasites dans le tissu musculaire proprement dit. Moulé, médecin vétérinaire inspecteur des viandes à Paris, a étudié les Sarcosporidies chez les animaux de boucherie et a constaté leur présence fréquente dans le tissu musculaire des Moutons atteints de cachexie aqueuse. Situées à l'intérieur du faisceau primitif, ovoïdes à l'état jeune, fusiformes à l'état adulte, elles ont un demi millimètre de long sur 60 à 100 μ de large ; vues au microscope à un faible grossissement et si l'on a pas exercé une pression trop forte sur le fibre, on aperçoit des cloisons à leur intérieur d'autant plus apparentes que la grossissement est plus fort. A l'immersion homogène, on les voit entourées d'une membrane régulièrement ciliée, beaucoup plus apparente aux extrémités que sur les parties latérales, cils extrêmement fragiles, si fragiles qu'ils

disparaissent sous l'action des réactifs les plus inoffensifs, la glycérine par exemple.

L'auteur n'emploie que l'eau distillée. La membrane est si mince qu'elle se rupture sous la moindre pression et le contenu, sous forme de corpuscules falciformes ou reniformes, se répand dans toutes les directions.

Laveran et Mesnil ont repris l'étude des Sarcosporidies du Porc et du Mouton. Ils ont donné, les premiers, une bonne description de la structure des spores et étudié la toxine découverte par Pfeiffer dans les kystes ; ils l'ont dénommée *Sarcocystine.* Ces deux auteurs, trouvant constamment dans les kystes une membrane mince et ciliée, ne conservent pour toutes les Sarcosporidies que le genre *Sarcocystis* Ray Lankaster.

La membrane devait être remarquablement étudiée quelques années plus tard par G, Ferret qui suivit son évolution chez l'Agneau. Mince tout d'abord et ciliée, elle devient épaisse et striée pendant la plus grande partie de la croissance du kyste, pour redevenir mince et anhiste à l'état adulte.

Pluymers, professeur à Liège, s'est intéressé à l'anatomie pathologique du tissu musculaire infesté de Sarcosporidies et nous a montré les relations de ces dernières avec la pathogénie des myosites si fréquentes chez les animaux parasités.

En 1896 Gian Pietro Piana a lu, à la société médico-vétérinaire de Lombardie, un important rapport sur un essai de culture de sporozoïtes, d'après les règles indiquées par Celli et Piocca pour les Amibes. D'après l'auteur, les corpuscules falciformes se décomposeraient et mettraient en liberté des globules hyalins nucléés qui, après enkystement, mèneraient une vie ralentie; mais il ne dit pas s'il est arrivé à infester des animaux sous cette nouvelle forme.

L'étude de ces animaux, on peut le voir par cet historique, est loin d'être terminée et si leur nature et leur mode de formation se sont quelque peu éclaircis, leur mode de pénétration est encore ignoré.

Nous reprenons aujourd'hui cette étude ; après avoir eu l'occasion d'examiner un grand nombre d'œsophages de Moutons, si nos observations ne paraîssent pas élucider complètement l'histoire du parasitisme nous aurons du moins fait œuvre utile, par la mise au point aussi scrupuleuse que possible d'une question en-

core fort obscure et si controversée. Après avoir décrit la morphologie des kystes et des sporozoïtes nous passons successivement en revue leur mode de formation et de transmission. L'échec que nous relaterons de nos expériences ne doit nullement dérouter les chercheurs : en expérimentation le négatif a sa valeur et doit être pris en considération. Une voie différente sera peut-être plus heureuse et plus féconde en résultats; pour la science, nous le souhaitons en toute sincérité.

CHAPITRE II

Étude morphologique du kyste.

Avant d'entreprendre l'étude morphologique de la Sarcosporidie du Mouton, nous devons faire remarquer au préalable la difficulté, nous dirons même l'impossibilité, de nous procurer des échantillons de viande dans chaque région des animaux infestés; nous avons donc été contraints de porter uniquement nos investigations sur des œsophages. Les abattoirs de la Villette nous ont fourni un vaste champ d'études; malheureusement nous ne pouvons donner une statistique assez précise du nombre de Moutons infestés parmi les Moutons sains sacrifiés et livrés à la consommation, les renseignements que nous avons pu recueillir, à ce sujet, n'ayant pas la rigueur scientifique désirable pour être pris en considération. Toutefois, nous pouvons dire que le nombre de Moutons malades est assez restreint; sur 10000 bêtes sacrifiées chaque jour, une centaine seulement présentent des Sarcosporidies.

Les œsophages des Moutons parasités sont facilement reconnaissables pour toutes les personnes qui fréquentent les abattoirs; à première vue, leur surface est parsemée dans toute son étendue de petits corps ovoïdes, blanchâtres dont le volume varie de celui d'un grain de blé ou d'un petit pois à celui d'une noisette; ils offrent assez l'apparence de petits abcès ou de petits amas graisseux et font des saillies plus ou moins accentuées sur le tube œsophagien; la confusion, d'ailleurs, n'est guère possible, l'examen microscopique, comme nous le verrons plus loin, du contenu lactopuriforme ou caséeux en révèle immédiatement la nature.

La situation de ces kystes peut prêter à discussion. Railliet, d'une

part, distingue chez le Mouton une psorospermose des muscles et une psorospermose du tissu conjonctif; il sépare les kystes les plus volumineux visibles à l'œil nu des kystes microscopiques parasites de la fibre encore saine et non augmentée de volume, et range les Sarcosporidies de l'œsophage du Mouton dans le genre *Balbianca* R. Blanchard; Laveran et Mesnil, remarquant chez ces mêmes œsophages un passage graduel entre les parasites dits intramusculaires (*Sarcocystis tenella* Railliet) et ceux que l'on représente inclus dans le tissu conjonctif (*Balbiania gigantea* Railliet), font disparaître ce dernier genre, pour ranger toutes les Sarcosporidies dans



Fig. 1. — Coupe longitudinale d'un kyste de Sarcosporidie inclus dans le tissu musculaire d'un œsophage de Mouton. × 11.

le genre unique *Sarcocytis* Ray Lankaster, et n'admettent pas les deux familles établies par R. Blanchard, basées sur la nature des tissus parasités. Quant à nous, nous conservons ces familles et nous rangeons les kystes de l'œsophage du Mouton, quels qu'ils soient, microscopiques ou non, dans le genre *Sarcocystis* Ray Lankaster, les kystes que l'on peut trouver dans le tissu conjonctif ayant, comme nous allons le voir, leur origine au sein d'une fibre musculaire. Nous avons remarqué que, au cours de son évolution, la Sarcosporidie distend de plus en plus la fibre musculaire, détruit le myoplasme et finit par être entouré par le sarcolemne et le sarcoplasme qui a beaucoup proliféré; les *Balbiania gigantea* ont donc toujours une enveloppe secondaire, dérivant du muscle et leur énucléation donne le parasite, entouré de cette couche musculaire,

Puis le myoplasme lui-même finit par disparaître et le kyste tombe dans le tissu conjonctif ambiant. Nous avons maintes fois disséqué minutieusement des kystes de *Balbiania*; leur enveloppe nous a très souvent donné les réactions du sarcolemne et non celles du tissu conjonctif; en particulier, elle se dissout dans la potasse et ne se colore pas par l'éosine et l'acide picrique (Fig. 1).

Bertram ne fait pas de distinction entre les petites Sarcosporidies et les gros kystes chez le Mouton; pour cet auteur ce ne sont que des stades différents d'une seule et même espèce; les deux formes se rencontrant toujours simultanément, le passage de l'une à l'autre est facile à constater; leur structure semblable, d'ailleurs, suffit à les identifier.

De cette différence de siège, entre les différents kystes, il résulte une différence de forme, à laquelle il ne faudrait pas attacher trop d'importance; ronde ou ovale, arrondie ou oblongue, les diamètres varient suivant qu'on examine les Sarcosporidies intramusculaires ou celles qui sont déjà enfouies dans le tissu conjonctif. Si la première est beaucoup plus longue que large, si la seconde se rapproche de la forme sphérique, cela tient à une sorte d'adaptation du milieu. « Dans le muscle, le sens de la moindre résistance coïncide avec la direction des fibres : de là l'étirement des tubes psorospermiques »; dans le tissu conjonctif, « le tissu se laisse refouler au contraire aussi facilement dans tous les sens : de là la forme plus condensée du kyste. » Nous pensons aussi que la forme et les dimensions des kystes varient suivant l'état d'activité de l'organe; il est certain qu'une Sarcosporidie a plus de latitude pour se développer régulièrement et grossir dans les muscles de l'œsophage, soumis à de simples mouvements de péristaltisme, que dans ceux de la cuisse, qui sont constamment en état de contraction violente.

D'après Pfeisser, les Sarcosporidies sont très fréquentes; sur environ 100 bêtes qu'il a examinées, il les a trouvées dans 40 cas. D'après Bertram la proportion serait encore plus grande; il a rencontré 182 moutons infectés sur 175 et pense que, vraisemblablement, il n'y a que les jeunes animaux, restant au pâturage, qui peuvent se contaminer.

Moulé, se limitant aux animaux de boucherie, a pu examiner 11000 échantillons de viande environ; il arrive à cette conclusion

que non seulement les Sarcosporidies sont très fréquentes chez les animaux destinés à notre alimentation, mais que de tous les parasites connus, ce sont ceux que l'on trouve le plus communément.

A l'appui de cette assertion, il a pris des échantillons de viande sur 200 Moutons cachectiques que leur maigreur extrême, la présence d'une quantité considérable d'eau dans le tissu cellulaire inter et intramusculaire, avaient rendus impropres à la consommation; il a toujours trouvé des Sarcosporidies, à part 4 cas, dans les parcelles prélevées dans les différents muscles de l'économie animale, soit 98 pour 100. Les résultats sont loin d'être les mêmes chez les Moutons de bonne qualité : sur 100 bêtes, 44 seulement en hébergent. D'après cet auteur, la Sarcosporidie trouverait des conditions de vie excellentes chez l'animal cachectique dont tous les muscles, à dire vrai, en sont farcis. Les Moutons examinés provenaient de 12 départements différents, et éloignés les uns des autres ; les uns de la Nouvelle-Zélande, les autres d'Autriche et d'Allemagne.

Bergmann de Stockolm a noté l'influence de la saison et de la latitude sur la fréquence des parasites. Ce serait la saison chaude, Juillet, Août et Septembre, qui favoriserait le mieux l'infestation; celle-ci, d'autre part, serait plus manifeste dans les districts du sud que dans ceux du Nord.

Les dimensions des Sarcosporidies varient nécessairement suivant l'âge de l'animal; mais si nous prenons un Mouton adulte de 5 à 6 ans, elles varieront suivant le siège : relativement peu volumineuses dans les fibres musculaires du cœur pour une raison ignorée, elles atteignent dans l'œsophage les dimensions d'une noisette. La longueur l'emporte toujours sur la largeur dans les kystes qui habitent encore la fibre musculaire; les deux diamètres sont sensiblement les mêmes chez ceux du tissu conjonctif. Les corps allongés fusiformes intramusculaires ont une longueur qui varie de 0.5 mm. à 3 mm. de longueur ; les gros kystes de l'œsophage ont une longueur de 1 centimètre à 1 cent. 1/2 et même 2 centimètres : entre ces dimensions extrêmes, il y a place pour une foule d'intermédiaires, on le conçoit facilement.

DESCRIPTION DU KYSTE

Parlons d'abord succinctement des deux procédés de préparation que nous avons mis en œuvre pour l'étude du kyste, soit à l'état frais, soit à l'état de coupes.

L'examen à l'état frais est des plus simples : il suffit de dissocier dans la glycérine ou l'eau physiologique de petits lambeaux musculaires que l'on écrase entre lame et lamelle ; on peut éclaircir les préparations au moyen d'acide acétique à 20 pour 100 sans modifier le sarcolemne. Quant à la méthode des coupes, nous avons procédé comme il suit : après avoir découpé au rasoir des fragments d'œsophage, aussi petits que possible, nous les avons fixés dans le picroformol de Bouin durant 12 heures, puis déshydratés par des passages successifs dans l'alcool à 70°, 90° et absolu, enfin inclus à la paraffine. Les matériaux inclus ont été débités en coupes de 5 μ d'épaisseur : ces dernières fixées sur le porte-objet ont été colorées à l'hématéine-éosine, seule méthode de coloration qui donne de bonnes préparations : le bleu violacé des Sarcosporidies se détache merveilleusement sur le fond rose du tissu musculaire.

Ces notions préliminaires établies, interprétons nos coupes en examinant successivement dans le kyste sa membrane et son contenu.

MEMBRANE

La question de la membrane des Sarcosporidies a été, depuis leur découverte, l'objet de sérieuses discussions qui ont donné le jour aux opinions les plus contradictoires. Observée et étudiée d'abord chez le Porc, elle a été décrite tantôt mince et anhiste, tantôt épaisse et striée.

Miescher la décrit mince et homogène ; Rainey nous la montre couverte de fibres courtes qui deviennent plus grandes et plus distinctes à mesure que « l'animal » s'accroît.

Leuckart retrouve ce revêtement de fins bâtonnets chez la plupart des tubes psorospermiques ; chez quelques-uns la membrane est simplement traversée de canalicules poreux : deux états qui dérivent l'un de l'autre, d'après l'auteur, par une sorte de fonte, de désagrégation de la cuticule.

Pour Virkow, ces cils, n'apparaissant qu'au moment de la dis-

sociation de la fibre musculaire qui entoure le parasite, ne seraient que les fibres transversales de cette cellule musculaire. Dans les coupes colorées à l'hématoxyline, il aperçoit des bâtonnets prenant énergiquement la matière colorante sur la portion la plus externe de la cuticule.

Manz considère la paroi comme formée d'une enveloppe finement homogène, appliquée sur le contenu de l'utricule ; les jeunes kystes, seuls, présentent des cils délicats qui peuvent passer facilement inaperçus.

Il se rallie à l'opinion de Leuckart et pense aussi que cet aspect cilié résulte de la désagrégation d'une cuticule striée et canaliculée. Rivolta assimile ces formes ciliées à des infusoires dont les cils seraient devenus rigides. Bütschli voit, au-dessous d'une membrane striée et poreuse pouvant se dissocier en un revêtement de cils, une autre membrane continue, mince, homogène, d'où s'échappent des prolongements qui vont former, à l'intérieur de l'élément, un système réticulé et alvéolaire.

Pour Bertram, dans les kystes, jeunes la cuticule est une membrane homogène, mince, sans prolongements intérieurs, recouverte de cils fins à sa surface ; plus tard la couche externe de cette cuticule peut se dissocier et se résoudre en bâtonnets, pendant que de fines travées naissent de la couche interne, la plus mince, pour former un réseau interne très délicat.

D'après les observations de Laveran et Mesnil, la membrane est toujours très mince, moins de 1 μ d'épaisseur, et recouverte extérieurement de filaments ténus disposés transversalement, sauf aux extrémités où ils deviennent obliques et longitudinaux. Les filaments, observés sur des Sarcosporidies fraîches, donnent à la membrane un aspect strié bien visible sur les bords et n'ont d'autre fonction que de rattacher le kyste à sa paroi musculaire.

Les auteurs, on le voit, sont loin d'être d'accord sur la constitution de la membrane. Rien n'est moins surprenant si nous demandons l'explication de ces divergences d'opinion à des examens faits sur des kystes d'âge différent. Mince et ciliée dans les jeunes, elle se différencie plus tard en deux zones au cours de son évolution : une zone externe striée et une zone interne mince, contiguë à la précédente, enfin, dans les formes adultes, on la retrouve mince et unique. Ferret, qui a pu suivre le dévelop-

pement du *sarcoscystis tenella* du tout jeune Agneau au Mouton adulte, nous a donné de ce fait une remarquable interprétation; il nous serait difficile de la passer sous silence.

La forme la plus jeune du parasite, observée par cet auteur chez un Agneau de deux mois, est un amas d'une trentaine d'éléments dont l'ensemble a l'aspect d'une mûre, à la périphérie de laquelle on n'observe pas de membrane mais une simple zone mince et pâle.

A un stade plus avancé, en même temps que les éléments augmentent de volume, deviennent plus nets et mieux limités, une première ébauche de la cuticule apparaît résultant de l'épaississement de leur couche externe à la périphérie de l'amas. Bientôt cette membrane s'individualise, devient homogène, à double contour, prenant énergiquement la coloration (Planche : 1, 2).

L'Agneau a deux mois et demi. Le parasite est alors passé à l'état de kyste et il s'est développé à la surface un très grand nombre de cils à direction presque perpendiculaire; leur extrémité libre, ondulée, est plus mince que leur base implantée sur des petites excroissances; pour Ferret, ces cils ne semblent nullement dériver de la dissociation de bâtonnets appartenant à une cuticule épaissie.

Le stade suivant est caractérisé par l'apparition d'une membrane mince et striée dont l'origine échappe; provient-elle directement de la membrane ciliée ou est-elle une nouvelle formation, l'auteur ne se prononce pas (Planche : 4, 5, 7).

Au début, les stries de la cuticule sont extrêmement fines, dirigées normalement au kyste et alternativement composées d'éléments très minces et très réfringents et d'éléments qui se colorent à l'hémalun. Du côté de la substance musculaire, pas de limite nette; du côté interne, les stries sont séparées de l'intérieur du kyste par une ligne sombre, laquelle a été considérée, par la plupart des auteurs, comme une deuxième couche plus primitive encore que la couche des bâtonnets. En examinant les préparations avec soin, il est impossible, d'après Ferret, de distinguer un double contour à cette couche; il pense que cet aspect pourrait être dû à une grande différence de réfringence entre la membrane cuticulaire et les éléments du kyste; cette différence étant moins accentuée du côté de la substance musculaire, la ligne de démarcation est aussi moins tranchée. Plus tard la cuticule s'amincit, les éléments s'élargissent, deviennent plus nets, les stries colorées sont devenues de petits bâton-

nets séparés par une substance incolore fort réfringente. Vue de face, elle présente alors l'aspect d'une membrane transparente, à travers laquelle s'aperçoivent les éléments du kyste, c'est-à-dire les corps falciformes, qui apparaissent à ce stade (Planche : 8, 10)

La fibre musculaire parasitée a perdu par place sa striation, quoique les fibres contractiles soient pourtant visibles et les noyaux sains; le tissu conjonctif est normal.

Si l'on examine maintenant les kystes les plus développés que l'on puisse rencontrer, un Mouton de 6 ans par exemple, la membrane n'est plus composée que par une mince couche fortement colorée par l'hématoxyline, coloration qui n'est pas continue car elle présente des portions plus vivement teintées séparées par des intervalles plus clairs. La surface externe est parfaitement lisse ; à sa face interne sont accolées des cellules entre lesquelles s'échappent les travées qui cloisonnent l'élément; ces travées, intimement soudées, ne se colorent pas si fortement que la cuticule. A la périphérie, la fibre musculaire forme une couche claire, granuleuse, dans laquelle on ne peut déceler aucune trace d'éléments contractiles mais dont les noyaux subsistent encore et ne présentent aucune altération notable. Autour de la fibre, s'est développée une couche de tissu conjonctif homogène, avec noyaux, dont l'épaisseur est sensiblement égale à celle que présente le reste de la substance musculaire : cette couche qui n'existe pas chez les jeunes kystes est la première manifestation de l'irritation provoquée par la présence du parasite au sein des tissus (Planche : 11).

CONTENU

De la couche interne de la cuticule, membrane fine et homogène des auteurs, partent des prolongements membraniformes, sans structure, qui se colorent énergiquement par l'hématéine; leurs nombreuses anastomoses dessinent un reticulum et délimitent un système de mailles dont la grandeur et la forme varient suivant les kystes et dans un même kyste, suivant le point considéré.

Si nous examinons attentivement la coupe longitudinale d'une Sarcosposidie, nous y trouvons trois zones d'alvéoles : une première sous-cuticulaire, une deuxième centrale et une zone moyenne intermédiaire aux deux autres. Tantôt ovales, tantôt polyédriques, elles varient de grandeur de la périphérie au cen-

tre; celles qui se trouvent immédiatement en contact avec le cuticule sont les plus petites, puis, elles s'accroissent et deviennent d'autant plus larges qu'on se rapproche davantage du centre de l'élément, de 20 μ elles peuvent atteindre 200 et 300 μ de diamètre.

L'épaisseur des cloisons varie de 2 à 18 μ, elle diminue de la périphérie au centre.

Les divers groupes d'alvéoles, que nous venons d'énumérer, renferment un contenu tout aussi varié. Les petites cavités périphériques sont remplies de cellules irrégulières, généralement arrondies,



Fig. 2. — Coupe longitudinale d'un kyste de Sarcosporidie du Mouton ; coupe de l'œsophage avec sa muqueuse. × 11.

quelquefois polyédriques par pression réciproque, à contours nets et mesurant de 6 à 8 μ. Le protoplasma, presque homogène, ne contient que peu de granulations; le noyau, relativement volumineux, mesure de 2 à 3 μ., se colore d'une façon intense, le protoplasma se colorant faiblement. Ces cellules se répartissent aux deux pôles et sur toute la surface ; elles sont particulièrement abondantes en certains points, formant des amas bien visibles, des îlots, des foyers, pourrait-on dire, où la prolifération est plus active.

A cette couche d'éléments en voie de multiplication, fait suite une seconde couche beaucoup plus épaisse, plus colorée par les réactifs et représentée par les corps réniformes adultes qui remplissent complètement les cellules de la zone moyenne. Ces corpuscules ou *sporozoïtes*, arrivés à leur complet développement, pré-

sentent des aspects variés; on les a tour à tour comparés à des reins, à des faux, des navicelles, des fuseaux, pour montrer la forme plus ou moins arquée de leur corps et celle plus ou moins effilée de leurs extrémités. La banane serait peut-être la meilleure comparaison; car le sporozoïte mûr a, comme ce fruit, un corps incurvé, une extrémité pointue, l'autre arrondie.

Le contenu des cellules centrales est représenté par des éléments minces, plus ou moins effrités ou altérés, pointus à leurs deux bouts, ce sont des sporozoïtes vieillis et, par des détritus granuleux, résultant de la désagrégation de ces derniers.

Les débris des sporozoïtes disparaissent, les vides s'accroissent, le cœur du kyste n'est bientôt plus formé que par des alvéoles réduites à leur paroi, (Fig. 2).

On passe ainsi de la phériphérie au centre, de l'élément arrondi, plus ou moins régulier, à la forme adulte, incurvée, par une série de formes de transition qui constituent comme les différentes étapes de l'évolution des sporozoïtes. L'examen microscopique du liquide kystique nous montre, nageant au sein de la masse, à la fois des formes arrondies, piriformes, ovalaires ou incurvées.

Il est curieux de remarquer, à ce propos, que les différentes formes d'évolution des sporozoïtes du Mouton peuvent se trouver à l'état adulte chez les animaux inférieurs. La Sarcosporidie de la petite Crevette blanche (*Palæmon rectirostris*) se reproduit par des sporozoïtes piriformes; celle de l'Otarie (*Otaria californiana*) par des corpuscules naviculaires.

La technique de coloration que nous avons employée pour examiner la structure des corps réniformes est la méthode de Laveran-Brumpt. Elle est des plus simples : après avoir fixé le frottis pendant 10 minutes dans l'alcool absolu, on le laisse sécher à l'air et l'on procède à la coloration en étendant sur la lame un mélange de bleu Borrel (à l'oxyde d'argent) et d'éosine de Höchst à 1 pour 4000.

La quantité de cette dernière varie suivant l'âge et la force du bleu; on fait un mélange dans la proportion de 10, 12, 15 gouttes d'éosine pour une goutte de bleu. Un premier essai renseigne sur les proportions à employer.

Le liquide doit être d'une belle teinte violet rouge et ne doit pas précipiter.

La coloration est complète en 5 à 20 minutes; on la surveille au microscope; quand elle est jugée suffisante, on lave rapidement dans de l'eau ordinaire et l'on procède à la différenciation par le tannin orange de Unna. L'opération est terminée en 1 à 3 minutes, on lave à l'eau et l'on sèche au buvard. L'examen microscopique se fait dans l'huile de cèdre, sans lamelle et sans monter au baume.

Le sporozoïte, sur préparation ainsi colorée, a la forme d'une banane de 14 μ de long sur 5 μ d'épaisseur en moyenne, entourée d'une membrane délicate.

Son extrémité amincie présente une vacuole claire, ovalaire, dé-



Fig. 3. — Corps falciformes, sporozoïtes de la Sarcosporidie du Mouton. Coloration : méthode de Laveran-Brumpt, bleu Borrel-éosine. ($\times$ 1325), immersion homogène $\frac{1}{15}$, Stiassnie; oculaire n° 6.

jà visible à l'état frais, dans laquelle on aperçoit un chapelet ou des grains isolés de chromatine colorés en rouge violet, c'est le noyau. Laveran et Mesnil, par la méthode de Heidenhain (hématoxyline et et alun), ont pu y déceler un karyosome central ou deux périphériques. La partie médiane contient, disséminés dans la masse du protoplasma bleu foncé, des granules réfringents d'origine nucléaire : par la méthode de triple coloration hématéine safranine-Lichtgrün ou hématéine magenta-Lichtgrün; ils retiennent la coloration de la safranine ou du magenta; il y en a quelquefois dans toute l'étendue du protoplasma et même de chaque côté du noyau; mais le plus souvent ils sont confinés dans la région moyenne de l'élément. (Fig. 3.)

L'autre moitié, arrondie, présente, dans le plus grand nombre de cas, un espace clair dont la longueur est le tiers du corps réniforme et la largeur, le diamètre de l'élément; on peut apercevoir, à l'intérieur, une fine striation qui rappelle celle des capsules polaires des myxosporidies. Laveran et Mesnil n'ont pu mettre en évidence un filament comme Pfeiffer en 1890 et Van Eecke en 1892 ont prétendu le faire. Th. Von Wasielewski a réussi à observer avec certitude, dit-il, la sortie de fils d'un pôle des corpuscules, « les fils, faisant lentement saillie, se détachaient et disparaissaient très rapidement »; d'après l'auteur, ils n'ont aucun point de comparaison avec les fils polaires des myxosposidies.

M. Koch, qui a étudié récemment les sporozoïtes du *Mischeria muris* n'a pas aperçu d'appendices filiformes, mais, pour lui, la façon dont se meuvent ces corpuscules n'exclut pas l'existence de tels cils.

Cet auteur, en effet, observant des corpuscules falciformes de la Souris sur la platine chauffante du microscope, a aperçu subitement, à une température voisine de celle du sang, quelques-uns de ces corpuscules « exécuter de vifs mouvements de telle façon qu'il n'est pas possible, dit-il, de les attribuer à des courants de liquide, à des mouvements moléculaires, ou à des phénomènes de gonflement. Ce ne sont pas des mouvements amiboïdes ni de simples changements de position, mais des mouvements de rotation de chaque spore autour de son axe longitudinal. »

L. Pfeiffer divise les corps falciformes du Porc en *faux simples*, qui exerce des mouvements rapprochant ou éloignant leurs extrémités ou se tournant dans un cercle à petit rayon et en *germes de faux*, à contenu différencié, qui sont immobiles.

Nous avons certainement aperçu ces mouvements de rotation, en pas de vis, chez certains sporozoïtes de la Sarcosporidie du Mouton mais les ayant observés aussi bien à la température ambiante qu'à une température élevée, nous les avons attribués aux courants des milieux liquides ou aux mouvements moléculaires des granules brillants dont quelques-uns s'attachent aux corpuscules et leur font perdre l'équilibre. Quoiqu'il en soit, si ces mouvements sont des phénomènes vitaux, peuvent-ils être assez énergiques pour entraîner les éléments au travers des muqueuses ou de la paroi des capillaires sanguins, il est permis d'en douter.

Comme tout être vivant, les corps falciformes, manifestent leur vitalité par la production de toxines qui s'accumulent dans le liquide kystique. L. Pfeiffer, le premier, a signalé que si l'on injectait dans le tissu conjonctif ou dans la trachée d'un lapin un extrait aqueux de Sarcosporidie, le Lapin était pris de diarrhée, d'abaissement de température et mourait en 4 ou 7 heures. Laveran et Mesnil ont repris ces recherches et ont vérifié l'existence de cette toxine dans la Sarcosporidie du Mouton; ils lui dônnent le nom de *sarcocystine*. Elle est très toxique pour le Lapin, peu pour les autres animaux. Une quantité d'extrait glycériné, correspondant à 1 mm gramme de Sarcosporidie fraîche, le tue au bout de 2 à 3 heures. On observe de la diarrhée, de l'abaissement de température et la mort au milieu de convulsions.

Si la dose est plus faible on remarque de l'œdème au point d'inoculation et de la fièvre ; la diarrhée est plus tardive, l'hypohermie moins marquée, l'animal maigrit et meurt au bout de 20 jours.

Pas de lésion importante à l'autopsie.

La mort est retardée, si on injecte la toxine dans les centres nerveux ; elle n'agit donc pas directement sur le système cérébro-spinal. Rivel et Behrens expérimentant celle de la sarcosporidie du Buffle ont pu obtenir des effets identiques chez le Lapin mais, à l'encontre des derniers auteurs, ils pensent à un poison nerveux. Ils ont cherché à préciser la nature chimique de la substance active ; ils concluent que c'est une substance voisine des enzymes. Se basant sur son action spécifique sur le Lapin, ils croient qu'il est possible d'immuniser cet animal.

CHAPITRE III

Évolution des Sarcosporidies.

L'évolution de la sarcosporidie se confond en quelque sorte avec l'étude anatomo-pathologique du tissu parasité. La difficulté d'observer dans les préparations de jeunes éléments dont le noyau est en voie de multiplication, explique pourquoi l'étude de cette évolution est restée longtemps limitée au stade si communément rencontré dans les muscles, le stade de sporulation, Ferret et Pluymers étudiant l'un, des kystes contemporains de leur hôte, le second, les relations de la psorospermose avec les myosites que l'on observe parfois chez les animaux atteints, élargirent le cadre anatomo-pathologique et mirent en pleine lumière l'évolution du parasite.

Nous avons déjà étudié succinctement les premiers stades de développement du kyste dans la mesure où cela pouvait nous être utile pour comprendre l'évolution de la membrane, nous sommes obligé de reprendre cette courte étude avec plus de détails et, le plus clairement possible, nous suivrons pas à pas les phases d'accroissement de la Sarcosporidie et sa destinée ultérieure.

La forme primitive sous laquelle elle a été observée est un groupe d'éléments situé à l'intérieur d'une fibre musculaire cardiaque et dont l'aspect fait songer aux sphères primitives de myxosporidies. A leur intérieur, on aperçoit des grains de chromatine isolés ou disposés en demi-lune; à la phériphérie de l'amas, une zone pâle et mince se différencie par la condensation du protoplasma.

Plus tard, les éléments s'accroissent, deviennent plus nets et leurs amas chromatiques s'arrondissent et se hérissent d'aspérités. La zone claire de la phériphérie est devenue granuleuse, s'est épaissie et a donné naissance à des cils (voir Planche : 1, 2, 3, 4, 5).

La phase suivante est caractérisée par un amas de cellules nettement différenciées, à gros noyau arrondi central, et par une membrane striée. On assiste alors à une division du noyau bientôt suivie d'une division cellulaire : la cellule primitive donne naissance à deux ou plusieurs cellules qui vont devenir les spores définitives ; elles sont arrondies, à contours parfois polyédriques, entourées d'une mince membrane, occupées par un noyau volumineux. Au pourtour se dessine bientôt la substance trabéculaire qui va constituer les cloisons du réseau alvéolaire, pendant que le protoplasma et le noyau, se multipliant en nombre infini, vont former une quantité de petites cellules rondes, première ébauche des sporozoïtes.

La Sarcosporidie est alors constituée par de nombreuses spores, bourrées de petits corpuscules et séparées par des cloisons. Ses deux extrémités, en particulier, sont occupées par des amas de jeunes éléments, qui font penser à l'accroissement du kyste par la formation de spores nouvelles à ses deux bouts. A mesure qu'il grossit, il détend de plus en plus la fibre musculaire, détruit le myoplasme et finit par être entouré uniquement par le sarcolemne et le tissu conjonctif intermusculaire ; il s'arrondit par la résistance qu'il éprouve de toutes parts et sa zone de prolifération, jusque là localisée aux deux pôles, s'étend à toute la périphérie : le kyste adulte est constitué. (Planche : 10, 11.)

Ainsi arrivé à son complet développement, subit-il un temps d'arrêt ou évolue-t-il? S'il évolue, quel est son sort ultérieur et quels désordres peut-il entraîner chez son hôte ? Pfeiffer nous répond, tout d'abord, en distinguant deux formes : une passagère et une durable, sans toutefois pouvoir les différencier au point de vue morphologique. Les unes demeureraient indéfiniment sans produire d'embryons, les autres, après des phénomènes de multiplication, éclateraient par distension et mettraient ainsi en liberté leurs sporozoïtes. Actuellement la plupart des auteurs avec Bertram, Laulanié, Braun, l'évolution se termine avec la formation des sporozoïtes. Les tubes peuvent persister longtemps dans l'intérieur des fibres musculaires attendant la mort de leur hôte ; si elle tarde trop à venir, ils finissent par dégénérer et disparaître ; quant à l'altération des tissus, ils ne mentionnent que la dilatation et l'aspect moniliforme des faisceaux primitifs. Cependant d'après Perroncito, le distingué pro-

fesseur de Turin, les utricules peuvent se mouvoir dans l'intérieur du sarcolemne et laisser des traces de leur passage. Quand elles sont anciennes, elles peuvent subir la dégénérescence crétacée. Moulé, tout en remarquant la fréquence des Sarcosporidies chez les Moutons atteints de cachexie aqueuse, ne se prononce pas nettement sur leurs relations avec cette maladie. Laulanié a vu, chez le Porc il est vrai, certains points des faisceaux primitifs envahis rester sains, d'autres subir la dégénérescence vitreuse; le parasite a irrité le tissu conjonctif : il s'est formé des nodules analogues aux granulations tuberculeuses en même temps que de la myosite interstitielle. Les éléments musculaires englobés, d'abord atrophiés, sont progressivement détruits, la myosite pareuchymateuse s'ajoute à la myosite interstitielle.

D'après Pluymers, ce n'est qu'exceptionnellement que les parasites peuvent déterminer une myosite de voisinage entraînant leur propre destruction.

Le kyste, une fois tombé dans le tissu conjonctif interfasciculaire, produit une irritation qui se manifeste bientôt par des phénomènes inflammatoires.

Comme autour de tout corps étranger, tubercule ou parasite quelconque, l'organisme prépare sa défense par un afflux de leucocytes et par une multiplication conjonctive intense.

Il se crée un foyer inflammatoire, au centre duquel est le parasite entouré de fragments musculaires, d'une couche de cellules épithélioïdes et d'une auréole de leucocytes. L'auteur a également constaté la présence de cellules géantes ; mais s'agit-il là de véritables ou de pseudo-cellules géantes, dérivant des cellules musculaires ?

La nutrition nécessairement défectueuse du foyer va lui faire subir certaines modifications qui vont entraîner sa dégénérescence : le contour en devient moins net, la coloration moins sensible. Les fibres musculaires voisines réagissent par une augmentation corrélative de leurs noyaux ; l'infiltrat cellulaire augmente et s'organise par l'apparition de capillaires de nouvelle formation ; il en résulte une dissociation complète des fibres musculaires.

La guérison peut se faire par dégénérescence caséeuse de l'îlot enflammé et des sels calcaires peuvent s'y déposer.

L'inflammation se termine, le plus souvent, par l'organisation

d'un tissu de granulations limité par une coque conjonctive et par la transformation du foyer en tissu fibreux ; les fibres musculaires et les débris du parasite ont totalement disparu.

Parfois les îlots inflammatoires sont si confluents que le muscle, considérablement atrophié, n'est plus représenté que par quelques îlots de tissu musculaire englobés dans le tissu fibreux ; il s'est produit une sclérose presque totale.

CHAPITRE IV

Symptômes de la Sarcosporidiose.

Les Sarcosporidies, qu'elles soient à l'état de kystes volumineux comme dans l'œsophage, ou de tubes allongés infiltrant le tissu musculaire, ces deux formes pouvant se trouver chez le même individu, les sarcosporidies, disons-nous, peuvent-elles trahir leur présence pendant la vie de l'animal et donner lieu à des symptômes qui font soupçonner l'infestation. Nous avons vu, dans le cours de l'historique, que les Moutons de Winckler sont morts subitement, la mortalité prenant les allures d'une épizootie ; que la Brebis de Dammam avait succombé à l'œdème de la glotte, conséquence de l'inflammation du pharynx ; que Zürn avait assisté à la mort de plusieurs Moutons pris d'accès épileptiformes.

En face de faits aussi significatifs, ces auteurs n'ont pas hésité à attribuer aux parasites les symptômes morbides observés chez ces animaux. Aujourd'hui la plupart des naturalistes nient la relation entre la mort et la psorospermose et ne voient qu'une simple coïncidence.

Les recherches de Morot semblent bien établir la vraisemblance d'une telle innocuité de la part des parasites. Il en a très souvent trouvés chez les Moutons abattus à Troyes pour la boucherie ; nous-même nous avons fait, maintes fois, la constatation aux abattoirs de la Villette à Paris.

Sur environ 900 bêtes ovines, Morot a trouvé 272 porteurs de kystes, le même sujet pouvant en présenter de toutes dimensions et dans toutes les parties du corps : 6 en avaient dans la plèvre, 10 dans le péritoine, 27 dans la plèvre et le péritoine ; une Brebis de

deuxième qualité, bien portante, en avait 227 dans l'œsophage et 128 dans la langue, quelques-uns dans les régions scapulaires et crurales.

Malgré ces chiffres, il serait difficile d'admettre l'innocuité absolue des Sarcoporidies, si nous nous en rapportons à ce que nous savons, aujourd'hui, de leur évolution dans les tissus et de l'élaboration, par elles, d'un principe toxique. Leur présence dans les muscles de la vie de relation peut, sans doute, rester longtemps inaperçue, bien qu'ils doivent perdre à la longue leur élasticité et leur souplesse normale, mais il semble illogique que leur apparition en grand nombre dans les organes importants, comme le cœur en particulier, ne puisse engendrer des troubles mécaniques sinon la dégénérescence parenchymateuse ou graisseuse pouvant entraîner la mort. D'autre part, la toxine élaborée par les sporozoïtes, la *Sarcocystine*, si elle ne tue pas l'animal, n'a-t-elle pas à priori, comme toute la substance toxique, une action défavorable sur la nutrition et dans les œdèmes, l'amaigrissement, la cachexie, dans tous ces phénomènes si souvent concomitants, ne doit-elle pas entrer en ligne de compte?

Quoi qu'il en soit, si les symptômes précités ont pour cause les parasites, on ne peut, à l'heure actuelle, dépister l'infestation, car ils n'ont rien de spécifique et peuvent être produits par nombre de maladies infectieuses.

CHAPITRE V

Mode de reproduction.

L'étude de l'infestation du Mouton par les Sarcosporidies nous oblige, pour la compréhension du sujet, à reculer les limites que nous nous sommes tracées et à faire une incursion dans le vaste domaine des Sporozoaires, à y envisager plus spécialement leur mode de reproduction. De ces données préalables, nous pourrons tirer un enseignement suffisant, pour élucider sinon pour mettre au point cette question de la propagation des Sarcosporidies en général, de celles qui nous intéressent en particulier.

Si nous jetons un coup d'œil d'ensemble sur les Coccidies, nous voyons que, dans cet ordre de Sporozoaires, il existe deux modes de reproduction : une reproduction asexuée ou endogène, *la Schizogonie*, qui aboutit, par la segmentation du noyau, à la formation et à la mise en liberté de petits corps allongés et nucléés (mérozoïtes); ces organismes reproducteurs ou corpuscules falciformes, considérés comme les équivalents des corpuscules réniformes des Sarcoporidies, peuvent infester une nouvelle cellule épithéliale. Un autre mode de reproduction, celui-ci sexué, *la Sporogonie*, s'accomplit par la conjugaison de deux éléments différenciés, mâle et femelle, et aboutit à la formation de spores qui assureront la perpétuité de l'espèce hors de leur hôte.

Nous retrouvons ce double cycle évolutif chez les Hémosporidies, en particulier chez celles qui déterminent le paludisme, mais la *Sporogonie* a ceci de curieux, c'est qu'elle a lieu chez un hôte intermédiaire, le moustique, devenu ainsi agent de dissémination du parasite dans le monde extérieur.

L'ordre des Sarcosporidies si voisin des précédents, a-t-il cette

double évolution, endogène ou exogène, a-t-il comme les Coccidies une évolution exogène simple, ou, comme les Hémosporidies, une évolution exogène chez un hôte intermédiaire? C'est cette question dont nous nous occuperons maintenant et que nous nous efforcerons de tirer au clair ou tout au moins de rendre plus précise, d'après les travaux les plus récents.

La voie la plus fréquemment suivie par les Sporozoaires est la voie digestive. La localisation plus particulière des Sarcosporidies dans les muscles voisins du tube digestif a fait admettre l'infestation par cette voie. La *Balbiana mucosa* que le professeur R. Blanchard a découverte dans la sous-muqueuse du gros intestin du Kangouroo des rochers, le *Sarcocystis tenella* que l'on trouve fréquemment dans les diverses couches musculeuses du canal digestif suffisent à le démontrer; un cas de sarcosporidiose du foie, dûment constatée chez un Soudanais par Kartulis, en Égypte, nous fait suivre pas à pas la progression du parasite à travers les tuniques intestinales, dans le système porte et son arrêt dans le foie. Cette barrière franchie, le cœur peut être touché; S. H. Wooldrige et A. E. Mettam (Dublin) ont trouvé des quantités de kystes dans le muscle du cœur d'un Mouton; bien plus, Mettam a vu des sporozoïtes dans le sang et des kystes dans les fibres de Purkinje du muscle cardiaque. Harlow Brooks décrit aussi une maladie des élans, des buffles caribou et des daims produite par une Sarcosporidie. Cette dernière se loge fréquemment dans les muscles du cœur dont elle produit la dégénérescence parenchymateuse. Mais le cœur n'est pas forcément lésé et les parasites peuvent cheminer dans le courant circulatoire qui les disperse dans tout le tissu musculaire, leur dernière étape.

Ces diverses observations nous rendent séduisante l'hypothèse de l'infestation des animaux par la voie digestive; mais alors une autre question se pose et surgit d'elle-même : y a-t-il pénétration directe du sporozoïte dans le nouvel hôte par ingestion des tissus du premier animal infesté?

Cette nouvelle hypothèse a contre elle le petit nombre de cas relevés chez les Carnivores et les résultats négatifs des expériences d'infestation d'animaux par ingestion de viandes contaminées.

Virchow a nourri des Chats et des Lapins avec de la viande de Porc renfermant de grandes quantités de psorospermies; ses expé-

riences sont demeurées sans résultat. Il en conclut simplement que l'ingestion de ces viandes est inoffensive.

Manz a tenté d'infester des Cochons d'Inde, des Rats et des Souris blanches ; il tua des animaux quelques heures après le repas suspect ; il ne trouva que des débris de tubes psorospermiques dans l'intestin, rien d'anormal dans les parois ou dans tout autre organe. Manz doute que l'infestation se fasse par la voie digestive.

Nous n'avons pas été plus heureux dans nos essais d'infestation ; nous avons nourri des cobayes avec des carottes parsemées de kystes psorospermiques frais de Mouton, des Souris blanches avec de la viande fraîche parasitée, d'autres de grains auxquels nous avions mêlé des kystes desséchés de Sarcosporidies. Tous ces animaux n'ont fait qu'un repas contaminé et ont été sacrifiés 40 à 50 jours après. L'examen du sang pratiqué régulièrement est resté négatif ; l'autopsie n'a rien montré de suspect ni dans les organes ni dans le tissu musculaire. Une Marmotte endormie à laquelle nous avions fait ingérer, au moyen d'une sonde, 5 à 6 cent. cubes d'une solution physiologique tenant en suspension des sporozoïtes, provenant d'un kyste frais de Mouton, est morte deux jours après. L'autopsie nous révéla l'existence d'une broncho-pneumonie banale, sans les parasites que nous nous attendions à rencontrer. Les liquides intestinal et stomacal examinés n'ont montré que des débris de sporozoïtes ; les parois de l'intestin et de l'estomac ne présentaient aucune lésion.

De tous ces résultats négatifs, nous devrions logiquement conclure que l'infestation directe par ingestion du corps réniforme n'existe pas ; l'expérimentation, en effet, est en contradiction évidente avec l'observation, le laboratoire avec la nature. Le peu de résistance, d'ailleurs, de ces organismes vis-à-vis de sucs digestifs et des influences extérieures devait à priori nous faire présager de tels résultats. Mais alors, comment interpréter l'expérience que Théobald Smith rapporta en 1900, expérience positive qui, sans doute, va donner un nouvel essor à des recherches aussi dignes d'intérêt ? L'auteur a nourri des Souris grises avec de la chair musculaire de Souris infestées de Sarcosporidies ; après un délai minimum de 45 jours, elles se montrèrent infestées à leur tour dans la proportion de 63,6 p. 100, alors que 8 p. 100 seulement des Souris grises de contrôle présentèrent l'infestation spontanée. Dans un autre rapport

de 1905, Smith cite de nombreux faits d'infestation, après repas contaminé, qui corroborent complètement les faits précédents. Les Souris qui naissent de Souris infestées, a remarqué l'auteur, ne sont pas infestées. M. Koch confirme les recherches de Th. Smith sur le mode de propagation des Sarcosporidies des Souris. Il a pris soin, avant de faire servir l'animal à une recherche de cette nature, de s'assurer, par l'examen microscopique d'un fragment de muscle, que la Souris était indemne. La plupart des Souris qui ont mangé de la viande contaminée ont été trouvées infestées.

Quel enseignement peuvent comporter les expériences de Théobald Smith et de M. Koch? L'infestation paraît indéniable et la voie digestive semble être la voie suivie par les parasites. La seule objection grave, que les auteurs ont écartée, d'ailleurs, après vérification, était la possibilité de transport des sarcosporidies d'un animal à l'autre par un hôte intermédiaire : la Puce des Souris (*Typhopsylla musculi*) ou le Dermanysse (*Dermanyssus avium*) ou peut-être un Sarcopte de la gale.

L'infestation directe est donc ici réelle mais elle est particulière à cette espèce animale; et nous dirons à une même espèce de Sarcosporidie, car, comment expliquer les insuccès d'infestation des Souris par le *Sarcocystis tenella* si ce n'est par la différenciation qui s'opère chez les diverses espèces des Sarcosporidies et par les caractères particuliers qu'elles acquièrent en habitant un même organisme.

Aussi, l'expérience de Th. Smith n'explique que la contagion d'une même espèce animale, à la rigueur celle des Omnivores ou tout au moins des Carnivores, mais elle ne nous renseigne que faiblement sur la contagion bien plus considérable des Herbivores.

Chez ces animaux, il n'est possible de se représenter la question sans admettre une phase intermédiaire de développement hors de l'organisme, en un mot l'hypothèse d'un hôte intermédiaire ou d'une phase inconnue enkystée de la Sarcosporidie.

Cette phase kystique aurait été provoquée par Gian Pietro Piana dans des essais de culture de Balbiania.

Cet auteur abandonne des Balbianas, isolés du tissu musculaire, dans des capsules de cristal stérilisées, avec un peu d'eau stérilisée ou de gélatine préparée avec du *fucus crispus*, d'après les règles indiquées par Celli et Fiocca pour la culture des Amibes. Les cor-

puscules falciformes se décomposent et mettent en liberté de petits globules hyalins qui augmentent graduellement de volume et acquièrent un noyau contractile. Ils prennent des formes amiboïdes, sont mobiles durant plusieurs jours puis s'enkystent, subissent un véritable encapsulement et entrent dans un état de vie latente. L'auteur a observé ces faits dans un espace de 25 à 60 jours. Cette expérience intéressante mérite d'être reprise; et si elle est confirmée, contrôlée par des inoculations ou des infestations positives chez le Mouton, elle nous donnera certainement la clef des points les plus obscurs de cette étude.

Étudions maintenant, avec Mesnil et Marchoux. un Sporozoaire voisin des Sarcosporidies, le *Cœlosporidium chydoricola*, nous serons frappés de son importance dans la question qui nous intéresse. Ce Sporozoaire vit et se développe à l'état libre dans la cavité du corps du *Chydorus sphœricus,* Cladocère crustacé de la famille des *Linceidæ.* Son évolution rappelle assez celle des Sarcosporidies : elle débute par une petite masse arrondie, de 6 à 8 μ de diamètre, pourvue d'une membrane mince et d'un noyau vacuolaire contenant une masse chromatique centrale. L'élément grossit, s'allonge, le noyau se divise et l'on a bientôt un kyste en forme de boudin de 60 à 100 μ de long, rempli d'un nombre illimité de noyaux et de nombreux globules réfringents qui, chacun s'entourant d'une parcelle de protoplasma, vont former des corpuscules analogues aux corps réniformes de Sarcosporidies.

On observe en outre, à l'intérieur du corps du *Chydorus*, un autre cycle évolutif : dans les tissus avoisinant le tube digestif, on trouve d'autres kystes à noyaux plus gros et moins nombreux dont la structure est identique à celle d'une forme libre de même taille, et que les auteurs considèrent comme des éléments capables de multiplier l'infestation chez un individu déterminé.

L'infestation d'un *Chydorus* a certainement lieu par la voie digestive, car on voit, dans les cellules du tube digestif, de petits corps ronds avec un protoplasma clair et un petit point chromatique central, rappelant comme forme et comme grosseur les corpuscules des gros kystes,

MM. Mesnil et Marchoux regardent le *Cœlosporidium Chydoricola*, oomme le type d'un sous-ordre de Sarcosporidies qui augmente considérablement la compréhension de ce groupe.

Il démontre en effet, chez les Sarcosporidies, l'existence d'un double cycle évolutif, les rapproche des Coccidies et met en évidence la généralité du dimorphisme évolutif des Sporozoaires.

Nous sommes ainsi tenté d'admettre, malgré la structure apparemment identique des corps falciformes, deux sortes d'agents reproducteurs, les uns, agents de dissémination endogène, homologues des mérozoïtes des Coccidies, les autres, capables de perpétuer le parasite à l'extérieur, homologues des sporozoïtes de Coccidies. Ces derniers, que deviennent-ils hors de leur hôte? La question est encore en suspens.

Certains auteurs, se basant, à juste titre, sur leur nature fragile, pensent à un hôte intermédiaire animal se nourrissant de charogne, soit un Vertébré, Oiseau ou Mammifère, soit un Invertébré, Mouche à viande ou Scarabée. Il est tout aussi rationnel d'admettre un stade de vie à l'état libre, sous une forme kystique encore inconnue capable de résister aux agents extérieurs et d'infester un organisme quelconque par les eaux de boisson ou les aliments. Le corps réniforme, ainsi introduit dans le tube digestif, y subirait la transformation amiboïde qui lui permettrait de pénétrer les tissus et d'accomplir les phases de son développement. Tel serait, pour nous, le mode de reproduction chez les Herbivores.

CHAPITRE VI

Les Sarcoporidies chez l'Homme.

On a cru longtemps que la Sarcosporidiose, apanage exclusif des animaux, ne se rencontrait pas chez l'Homme ; le fait et si vrai que les premiers cas ont été fortement contestés.

En 1892 Rosenberg constatait la présence dans le muscle cardiaque d'une femme de 40 ans, morte d'une pleurite gauche et d'une endocardite végétante, d'un kyste long de 5mm et large de 2mm qu'il prit pour une vésicule échinococcique ; il ne trouva ni scolex ni crochets, mais une quantité innombrable de corpuscules de forme variable, ronde, réniforme, ovale ou allongée et des germes falciformes caractéristiques. L'auteur donna à cette formation le nom de *Sarcocytis hominis*, d'après la classification de R. Blanchard.

Lindemann avait déjà parlé, en 1863, de « Grégarines » qui s'étaient développées dans les valvules du cœur d'un Homme et qui avaient formé des amas brunâtres, longs de 3mm, larges de 1, 5 mm. L'élasticité des valvules diminuant, il en était résulté de l'insuffisance qui avait amené des stases dans la circulation et une hydropisie mortelle. La fréquence, comme nous savons, des Sarcosporidies dans le muscle cardiaque, chez les animaux, peut faire songer ici à ces parasites ; en l'absence de tout dessin on ne peut l'affirmer.

Les deux observations de Rosenberg et de Lindemann, certainement très imparfaites, ne peuvent être acceptées sans restriction ; mais les cas suivants de Baraban et Saint-Rémy, de Hoche, de Kartulis, de O' Kinealy, pour ne citer que les principaux, ne laissent aucun doute sur la nature du parasitisme.

Les deux premiers auteurs ont observé, en 1894, dans une corde vocale d'un supplicié à Nancy, des tubes psorospermiques parfaitement caractérisés, ayant la forme de longs cylindres terminés en pointe à leurs extrémités, entourés d'une mince menbrane anhiste ; ils renfermaient une masse considérable de corps falciformes, en forme de bâtonnets légèrement incurvés, atteignant 8 à 9μ. Baraban et Saint-Remy rattachent cette Sarcosporidie au genre *Miescheria;* il est regrettable que des observations semblables n'aient pu être faites sur les autres muscles, vu l'ancienneté de la pièce.

Le 21 décembre 1900, le Dr Hoche a présenté, à la Société anatomique, les coupes transversales d'une Sarcosporidie du genre Sarcocystis, dans les muscles d'un tuberculeux, mort à Nancy. L'examen des préparations a permis à M. Vuillemin de reconnaître l'exactitude de la détermination générique ; ce dernier auteur a fait une étude comparative de ces pièces avec les préparations précédentes; il en est résulté que les Sarcoporidies des muscles de l'Homme, observées deux fois à Nancy, appartiennent à une même espèce et répondent au Sarcocystis tenella Railliet.

Le Dr Kartulis, d'Alexandrie, découvrit, en 1895, à l'autopsie d'un Soudanais, un gros abcès au centre du lobe droit du foie; des abcès plus petits étaient disséminés à la surface et dans la profondeur de l'organe. Il ne trouva pas d'Amibes dans le pus mais des corpuscules réniformes longs de 8 μ, d'autres arrondis d'un diamètre 2μ. Des Sarcosporidies, de tailles diverses, avaient aussi envahi le tissu conjonctif et les muscles voisins; l'intestin en renfermait un très petit nombre, dans le tissu conjonctif interstitiel de ses couches musculeuses; la muqueuse était infiltrée de petites cellules mais ne montrait pas de kystes.

Braun, M., qui a examiné les préparations, est convaincu de l'exactitude de l'observation du Dr Kartulis.

Il est presque évident que, dans ce cas, l'infestation s'est faite par la voie intestinale: le parasite, traversant la muqueuse, est tombé dans les branches de la veine porte qui l'a transporté au foie d'où il s'est dispersé dans le voisinage; l'arrivée concomitante de microbes de la flore intestinale explique les abcès qui se sont formés par infection secondaire.

Plus récemment O' Kinealy a rapporté un cas de psorospermie de la cloison du nez chez un Homme de 32 ans, à Calcutta, qui avait

travaillé dans un magasin de peaux. C'était une petite tumeur, pédiculée, saignant facilement, du volume et de la forme d'un gros pois, attachée dans la fosse nasale gauche, à la partie supérieure et antérieure de la cloison cartilagineuse. Cette tumeur excisée, l'examen microscopique en fut pratiqué: recouverte d'un épithélium dégénéré, squameux, elle était formée en grande partie d'un tissu de granulations plus ou moins organisé, dans lequel était enfoui un grand nombre de formations kystiques; le tissu épithélial et sous-épithélial avait été, sans doute, le siège d'une irritation chronique, due à la présence et au développement progressif de ces kystes. Larges de 1,44 mm à 2, 2 mm, ils étaient entourés d'une membrane hyaline et bourrés de petites cellules semblables à des sporozoïtes, arrondis ou ovoïdes, de 5 μ de diamètre en moyenne. Ces corpuscules, emprisonnés dans une mince et délicate membrane, étaient remplis d'une matière granuleuse.

Pour l'auteur, c'est un cas véritable de psorospermose de la cloison des fosses nasales. Le Major Evan, professeur de pathologie à Calcutta, avait vu quelques cas semblables chez les mêmes ouvriers, sa mort prématurée l'a empêché de les publier.

Cette observation nous intéresse à un double point de vue: d'abord la localisation de Sarcosporidies dans une muqueuse, fait peu commun; ensuite l'infestation localisée des premières voies respiratoires nous fait penser à la pénétration possible du parasite par cette voie et nous rapprochons, malgré nous, la constatation d'O' Kinealy de celle de Baraban et Saint-Rémy. Ce mode d'infestation, s'il est réel, est d'un certain appoint à la théorie de la phase kystique du sporozoïte.

Ces quelques observations, contrôlées pour la plupart, établissent d'une façon certaine que les Sarcosporidies peuvent se développer chez l'Homme. Korté W. E. a pu, en 1905, en donner une autre preuve en signalant, dans les muscles de la cuisse du Macaque Rhesus, une Sarcosporidie qui présente les caractères communs de cet ordre. Si ce parasite trouve un terrain favorable à son développement chez les Anthropoïdes, nul doute qu'il devienne, pour l'Homme, un hôte fréquent. Il devrait donc être l'objet de recherches systématiques, nous sommes certain que les cas se multiplieraient et que la Sarcosporidiose, à côté de la Coccidiose, aurait sa place dans la pathologie.

Les Sarcorporidies sont donc pour notre race des hôtes accidentels qui, comme chez les animaux, semblent prendre la voie digestive et peuvent dans certains cas devenir pathogènes. Leur plus grande rareté chez l'Homme, relativement à la fréquente infestation des viandes dont il fait sa nourriture, s'explique par les préparations culinaires qu'il fait subir à ses aliments. Quel que soit le mode de contagion, directe par les viandes infestées ou indirecte par les eaux de boisson et les légumes souillés de parasites, les quelques cas de Sarcosporidiose, relevés chez lui, sont-ils justiciables de mesures prophylactiques et doit-on songer à le préserver de toute contamination? Nous le croyons. A l'heure où la thérapeutique a recours à la viande crue pour l'alimentation des tuberculeux, des convalescents et des enfants, et qu'elle tend à substituer, à la viande de Bœuf si souvent contaminée par le *Cysticercus bovis*, la viande de Mouton qui héberge si souvent le *Sarcocystis tenella*, cette question est d'importance et mériterait d'être envisagée sérieusement. Aux abattoirs on rejette facilement les viandes de Moutons maigres et cachectiques qui recèlent des parasites, mais il serait presque impossible de rebuter les viandes contaminées fournies par des bêtes grasses et de bonne santé apparente ; à combien d'intérêts particuliers n'aurait-on pas alors à faire obstacle avant d'arriver à une solution convenable? Les cas de contamination sont d'ailleurs trop peu nombreux, pour que l'hygiéniste ait le droit d'outrepasser ces considérations d'ordre personnel; aussi tout en souhaitant que pareille mesure soit appliquée, nous formulerons simplement, si nous voulons être efficaces : cuisson de la viande et des légumes; filtration ou ébullition de l'eau potable.

CONCLUSIONS

1° Les deux ordres de Sarcosporidies établis par R. Blanchard, *Sarcocystis* et *Balbiania* doivent être maintenus.

La *Balbiania gigantea* Railliet 1886, Sarcosporidie du tissu conjonctif dans lequel est plongé l'œsophage du Mouton, ayant son origine dans une des couches musculaires de cet œsophage, passe dans le genre *Sarcocystis*. Ce genre *Balbiana gigantea* disparaît donc, englobé par le genre *Sarcocystis tenella* Railliet 1886.

2° Les diverses opinions émises au sujet de la membrane du *Sarcocystis tenella* s'expliquent par son mode d'évolution. D'abord mince et ciliée à l'état jeune, cette cuticule passe par un stade épais et strié pour redevenir mince à l'état adulte.

Le contenu du kyste est représenté par un certain nombre de logettes remplies (spores) de corpuscules réniformes (sporozoïtes). Ces derniers, entourés d'une mince pellicule, sont constitués par une bande de protoplasma qui renferme, à l'une de ses extrémités, un noyau ovalaire, à l'autre une striation spiralée, de nature indéfinie, à sa partie moyenne des granulations chromatiques.

3° Le kyste jeune a la forme d'une mûre dont les éléments, au nombre d'une trentaine environ, proviennent de la division primitive de la cellule du sporozoïte. Chacun de ces éléments augmente de volume et donne naissance, par segmentation secondaire, à deux ou plusieurs cellules (spores) qui s'individualisent au moyen de cloisons intercalaires. La multiplication infinie du noyau de ces dernières est l'origine des corps réniformes.

4° Les sporozoïtes prennent, très problablement mais non exclusivement, la voie digestive. Ils infectent directement les Carnivores, mais leur pénétration chez les Herbivores ne peut s'expliquer que

par l'intermédiaire d'un nouvel hôte ou plus vraisemblablement par une forme kystique inconnue, vivant dans la nature à l'état ralenti.

La culture des corps réniformes donnera la clef de l'énigme.

5° L'infestation de la race humaine par les Sarcosporidies n'est plus discutée. Le *Sarcocystis tenella* a été diagnose, à deux reprises différentes, par Vuillemin, dans les observations citées par Baraban et Saint-Rémy et par Hoche.

Les parasites suivent fréquemment le tube intestinal, mais deux cas d'infestation des premières voies respiratoires font penser à leur pénétration possible par cette voie.

Le petit nombre d'observations recueillies chez l'Homme ne justifient pas de rigoureuses mesures de prophylaxie. Des préceptes de saine hygiène suffisent à le préserver de l'infestation.

Vu : *Le Président de la Thèse,*
R. BLANCHARD.

Vu : *Le Doyen,*
M. DEBOVE.

Vu et PERMIS D'IMPRIMER :
Le Vice-Recteur de l'Académie de Paris,
L. LIARD.

EXPLICATION DE LA PLANCHE

ÉVOLUTION DE LA CUTICULE DU *SARCOCYSTIS TENELLA*

(d'après FERRET).

1 et 2. — Coupe longitudinale d'un très jeune Sarcocystis dans une cellule musculaire cardiaque d'un Agneau.

3. — La cuticule présente de petites aspérités.

4. — État cilié de lacuticule;

5. — Coupe d'un Sarcocystis isolé d'une fibre musculaire cardiaque. Cils à la surface du kyste.

6. — Coupe transversale d'une fibre musculaire striée parasitée d'un œsophage d'Agneau. Cuticule plus épaisse que précédemment et lisse.

7. — Aspect cilié de la cuticule d'un kyste moyennement développé. *f*, corps falciformes ; *sc*, cellules sous-cuticulaires.

8. — Cuticule avec ponctuation à la base des bâtonnets.

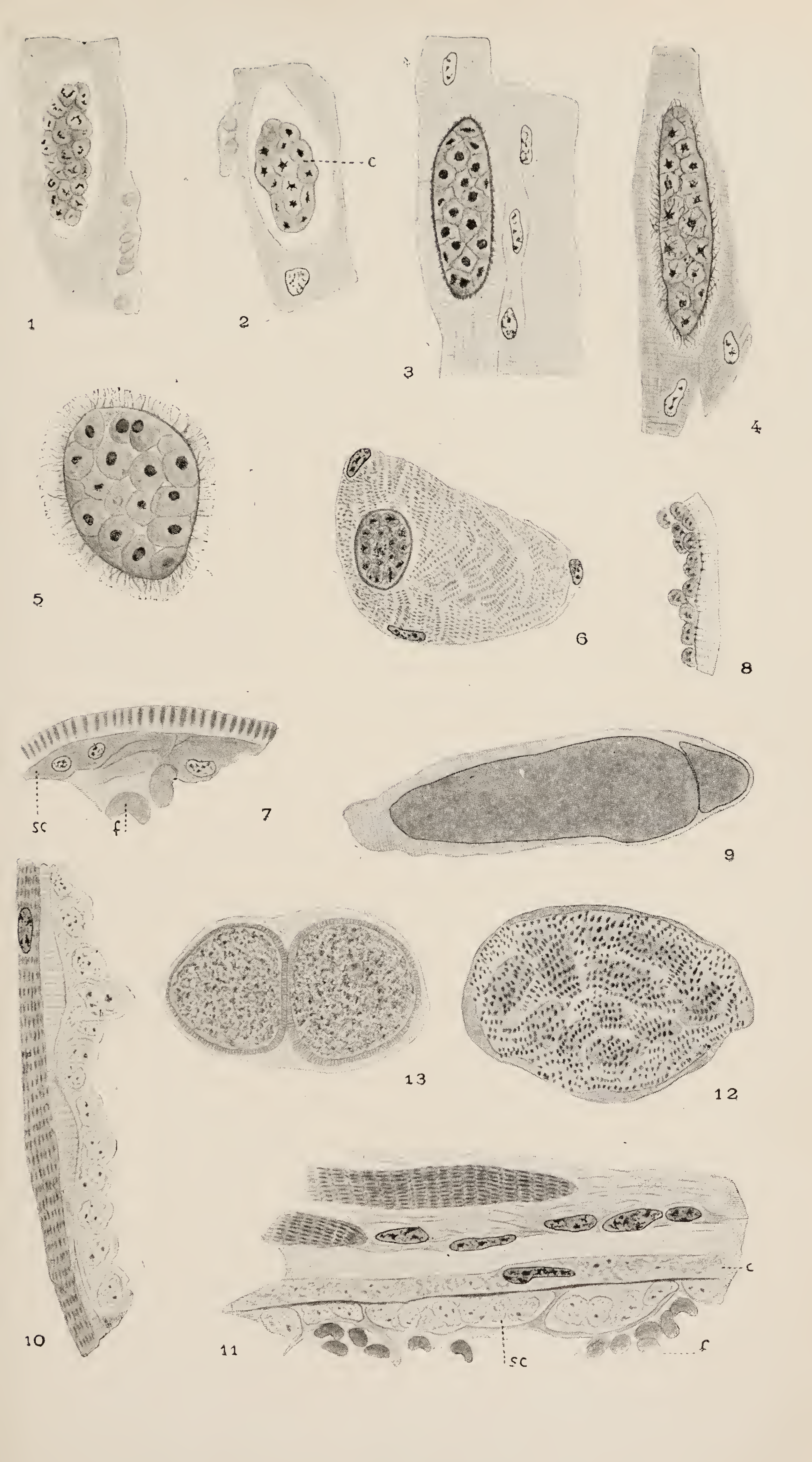
9. — Demi-schématique, montrant les rapports entre la striation de la fibre musculaire et les dimensions du parasite.

10. — Cuticule d'épaisseur inégale sans modification de la fibre musculaire.

11. — Coupe d'un gros kyste : *c*, cuticule ; *m*, fibre musculaire dégénérée avec noyaux ; *conj.*, couche conjonctive anhiste ; *sc*, cellules sous-cuticulaires; *f*, corps falciformes.

12. — Vue en surface, dans une coupe transversale de fibre musculaire, d'une cuticule de parasite à un stade de striation comparable à la figure 7.

13. — Deux kystes dans une même fibre musculaire.



1
2
c
3
4
5
6
8
7
sc
f
9
10
13
12
11
c
sc
f

INDEX BIBLIOGRAPHIQUE

P. Miescher. Ueber eigenthümliche Schlaüche in den Muskeln einer Hausmaus. *Berichte über die Verhandl der naturforsch. Gesellschaft in Basel.* V, p. 198-202, 1843.

Th. von Hessling, Histologische Mittheilungen. *Zeitschritf für wissenschaftliche Zoologie*, V, p. 189, 1854. — Voir page 196.

G. Rainey. On the structure and development of the cysticercus cellulosae as found in the muscles of the pig. *Philosophical transactions*, CXLVII, p. 111-127. 1858. Voir aussi Pl. X, fig. 8 à 16.

R. Leuckart. Die parasiten des Menschen. 1. *Auflage*, 1863. Voir p. 238.

Leisering Und Winkler, *Psorospermienkrankheit beim Schaafe Bericht über das Veterinärwesen im Königreiche Sachsen*, 1865.

C. Dammam. Ein Fall von Psorospermienkrankheit beim Schaafe. *Virchow's Archiv.*, XLI, p. 283, 1867.

T. Sp. Cobbold. Remarks on spurious Entozoa in disease and healthy cattle. *Lancet*, I, 1866, p. 88.

J. Knoch. Mikroskopische studien auf dem gebiete der Parasiten lehre. *Petersb. med. Zeitschr.*, X, p. 245 1860.

A. Pagenstecher. *Verhandl. naturhist. med. Vereins zu Heidelberg*, IV, p. 21, 1865.

Ripping. *Zeitschr. f. Vat. méd.*, XXIII, p. 140, 1864.

Zenker. *Verhandl. phys. med. Facultät zu Erlangen*, p. 20, 1865-68.

T. Sp. Cobbold. On worm-like organism in the mitral valve of a horse. *Veterinarian*, sept. 1877.

L. Beale. *Entozoen-like bodies in muscles, the microscope in medecine*, 4e ed., p. 485, 1878

Poincaré. Sur une altération particulière de la viande de boucherie. *C. R. Acad. Sc.*, 19 juillet 1880.

L. Huet. Note sur des sarcosporidies trouvées dans le poumon et dans les muscles de l'Otaria californiana. *C. R. Soc. Biol.*, p. 321, 1882.

Miescher. Ueber eigenthümliche Schläuche in der Muskeln einer Hausmaus *Ber. ub. d. Verhanld. der naturf. Ges. in Basel.* V, p. 198, 1882.

Balbiani. *Leçons sur les Sporozoaires*, Paris, in-8e, 1883

Fütz. Ueber Gregarinen Psorospermien und mieschersche oder Raineysche Schläuche bei unsern Hausthieren, *Zeitschr. f. Fleischbeschan und Fleischproduction*, no 2, p. 18-19, 1886-87.

F. Henneguy. Sur une sarcosporidie de la crevette. *Assoc. franc. avanc. sc* XVI, 1re partie, p. 266, 1887.

Morot. *Société centrale méd. vétérin.*, p. 130 et 369, 1886.

Moulé, Psorospermies du tissu musculaire du Mouton. *Revue méd. vétérin. Journal. des connaiss. méd. prat.* (3) VIII, p. 179, 1886.

Virchow's arch., Sarcosporidies XXXII, p. 356 ; XXXVII, p. 255, 431 ; XLVI, p. 437 ; XLVII, p. 375.

Fr. S. Eve. Psorospermial cysti of both ureters. *Trans. pathol. Soc. London* XL, p. 444, 1889.

M. Rieck. Sporozoen als Krankheitserreger bei Hausthieren. *Deutsche Zeitschr. f.Thiermed*, XIV, p. 52, 1888.

A. Sticker. Psorospermien im Herzfleish des Schafes. *Arch. f. niss. u. prakt. Thierheilkunde*, p. 381, 1886.

A. Railliet. Notes sur quelques protozoaires. *Bull. sociét. centr. méd. vétérin.*, 25 mars 1886.

C. W. Stiles. Review of recent publications in medical Zoology. *Journal of comparat. med.*, XII, p. 691, 1891.

Pio Mangazzini. Sulla affinita dei sarcosporidi coi microsporidi. *Rendi conti dell. R. Accad. dei lancei.* Ext. del vol. VII, 2e semestre, fasc. 4, 1891.

L. Pfeiffer. Ueber einige neue Formen von Miescherschen Schläuschen mit-mikro-myxo-und sarkosporidieninhalt. *Virchow's archiv.*, CXXII, p. 552, 1892 CBP, XII, p. 110, 1892.

El. Metchnikoff. *Ueber muskel phagocytose* C. B. P. XII, p. 294, 1892.

A. Bertram. *Beiträge zur Kenntniss der Sarkosporidien nebst einem Anhange über parasitische schläuche in der Leibeshöhle, von Rotatorien· Zoolog. Johrb. Abath. f. Morphologie*, V. 1892. *Inaug. Diss.* Rostock 1892. C. B.P. XIV, p. 499, 1893.

C. W. Stiles. *Notes on parasites —'on the presence of sarcosporidia in birds*, N. S. Depart. of agric. Bureau of animal industry. Bull. n° 3, p. 79, 1893.

L. Baraban. *Le parasitisme des sarcosporidies chez l'Homme, Bibliographie anat.*, n° 2, p. 80, 1894.

Th. Kasparek. *Beiträge zu den Infekstions versuchen mit sarcosporidien.* C. B. P. XVIII, p. 327, 1895.

M. Braun. *Zum Vorkonemen der Sarkosporidien beim menschen.* C. B. P. XVIII, p. 13, 1895.

Fr. San Felice. *Sarcosporidien in den Muskelfasern der Zunge von Rindern and Schafen.* Zeitschr. f. Hyg. XX, p. 13, 1896.

A. Garbini. *Contributo alla conascenza dei sarcosporidi Rendi conti* della R. Accad, dei lancei, classe di scienza fisiche, matematiche naturali. Extratto del vol. VII, 1er semestre, fasc. 3, 1891.

G. P. Piana. Sopra studi in Corso nell'Instituto pathogénie dell R. Scuola di-med. veter. di Milano. *Moterno Zoviatro*, n° 6, 1896.

F. Mesnil et Em. Marchoux. Sur un sporozoaire nouveau (*Cœlosporidium chy doricola*). C. R. A. Sc. CXXV, p. 323, 1867.

G. Schneidemühl. *Ueber sarkosporidien.* Leipzig gr. 8°, 39 p., 1897.

L. Pluymers. Des sarcosporidies et de leur rôle dans la pathogénie des myosites. *Arch. méd. expérim*, nov. 1896, C. B. P, XXII, p. 245, 1897.

R. Behla. Ueber die Systematische stellung der Parasiten der Miescher, schen Schlaüché und deren Füchtung *Berl. tierarztl. woch.*, 1897, n° 47.

L. Moulé. *Les parasites et nos aliments. — Aliments du règne animal.* Vitry-le-François, in-8°, 1887.

Kartulis. Ueber pathogene Protozoen bei dem Menschen *Zeitschr. für Hyg.*, XIII, p. 1, 1893.

A. Laveran et F. Mesnil. Sur la morphologie des sarcosporidies. *Soc. biol.*, p. 245, 1899.

E. Perroncito. Su concrementi particolari delli carni suine. *Arch. parasit.*, I, p. 318, 1899.

A. Laveran et F. Mesnil. De la sarcocystine, toxine de sarcosporides. *Soc. biol.* p. 311, 1899.

M. Luhe *Ergebnisse der neueren Sporozoenforschung.* C. B. P. XVIII, 1900.

Th. Smith. The production of Sarcosporidiosis in the mouse feeding infected muscular tissue. *Journal of experim. med.*, VI, p. 1-21, pl. I-IV, 1901.

M. Koch. Ueber sarkosporidien *Verhandl. des. s. internat.* Zoologen-Congresses zu Berlin, p. 674, 1901.

A. M. Bergmann. Einige statistische Mittheilungen über Sarkosporidien *Zeitsch. für Tiermed.*, VI, p. 462, 1902.

A. M. Bergmann. Some statistics regarding sarcosporidia. *Journal of comp. path. and therap.*, XVI p. 74, 1903. — *Deutsche Thierm* Wochensch., n° 4, 1903.

P. Vuillemin. Le Sarcocystis tenella parasite de l'Homme *C. R. A. Sc.*, CXXXIV, p. 1152, 1902.

P. Ferret. L'évolution de la cuticule du Sarcocystis tenella *C. R. Soc. biol.*, p. 1054, 1903.

Bievel und Behrens. *Beiträge zur Kenntdieniss der sarkosporni und deren enzyme*, C. B. P.. Orig., XXXV, s. 241, 1903.

O' Kinealy. A miscroscopic section of localized psorospermosis of the mucous membrane of the septum nasi *(Laryng. Soc. London). Journal of Laryng.*, Otol., *Rhinol.*, XVIII, p. 375, 1903.

Korté. W. E. On the presence of a sarcosporidium in the thigh muscles of macacus rhesus. *Journ. of Hyg.*, p. V, 451, 1 pl., 1905.

R. Blanchard. — 1. *Traité de zoologie médicale*, 1889 1er vol. — 2. *Parasites animaux* in Bouchard, *Traité de pathol. générale*. — 3. *Bulletin de la Société zoologique de France*, t. X, 1885. — *Note sur les Sarcosporidies.*

TABLE

Pages.

INTRODUCTION 1
CHAPITRE I. — Historique. 4
CHAPITRE II. — Étude morphologique du kyste. 9
CHAPITRE III. — Évolution des Sarcosporidies 22
CHAPITRE IV. — Symptômes de la Sarcorporidiose. 26
CHAPITRE V. — Mode de reproduction 28
CHAPITRE VI. — Les Sarcosporidies chez l'Homme. 34
INDEX BIBLIOGRAPHIQUE 41

Paris. — Typ. PHILIPPE RENOUARD, 19, rue des Saints-Pères. — 477

